



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

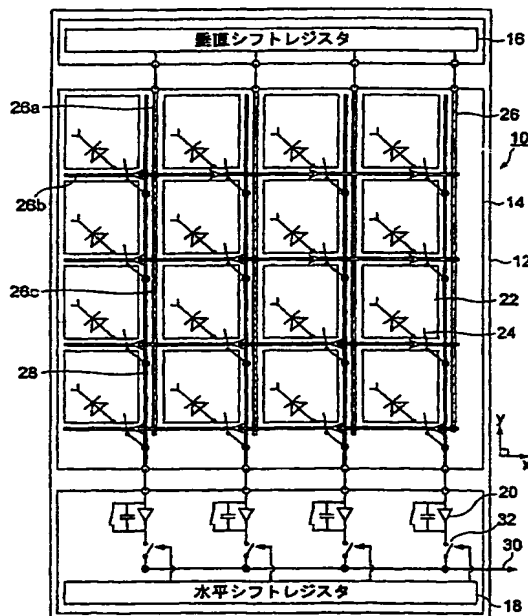
(51) 国際特許分類6 H01L 27/146, H04N 5/335		A1	(11) 国際公開番号 WO00/26966
			(43) 国際公開日 2000年5月11日(11.05.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03856		(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)	
(22) 国際出願日 1999年7月16日(16.07.99)			
(30) 優先権データ 特願平10/310704 1998年10月30日(30.10.98) JP			
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.)[JP/JP] 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 Shizuoka, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書	
(72) 発明者 ; および			
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 水野誠一郎(MIZUNO, Seiichiro)[JP/JP] 山本洋夫(YAMAMOTO, Hiroo)[JP/JP] 森 治通(MORI, Harumichi)[JP/JP] 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka, (JP)			
(74) 代理人 弁理士 長谷川芳樹, 外(HASEGAWA, Yoshiki et al.) 〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目6番12号 大倉本館 創英国際特許法律事務所 Tokyo, (JP)			

(54)Title: SOLID-STATE IMAGING DEVICE AND SOLID-STATE IMAGING ARRAY

(54)発明の名称 固体撮像装置及び固体撮像装置アレイ

(57) Abstract

A solid-state imaging device (10) comprises a photodetector (14) formed on a substrate (12), a vertical shift register (16) formed in front of one side of the photodetector (14), a horizontal shift register (18) formed in front of another side of the photodetector (14), and a charge amplifier (20). The photodetector (14) is formed of M x N photodiodes (22), each photodiode (22) provided with a gate switch (24). Each gate switch (24) has a control end connected with the vertical shift register (16) through a gate line (26), and each gate line (26) is provided with a compensation line (26c) so that all gate lines (26) may have substantially the same capacitance. A plurality of such imaging devices (10) can easily be arranged without causing a dead zone, thus providing a larger effective area.



16 ... VERTICAL SHIFT REGISTER  
18 ... HORIZONTAL SHIFT REGISTER

FP04-0451  
-CCWC-HP  
05.5.10  
SEARCH REPORT

BEST AVAILABLE COPY

## (57)要約

固体撮像装置 10 は、基板 12 上に形成された受光部 14、受光部 14 の 1 辺に面して形成された垂直シフトレジスタ 16、受光部 14 の上記 1 辺に対向する辺に面して形成された水平シフトレジスタ 18 及びチャージアンプ 20 を主に備えて構成される。受光部 14 は、 $M \times N$  個のフォトダイオード 22 によって形成され、各フォトダイオード 22 にはゲートスイッチ 24 が設けられている。各ゲートスイッチ 24 の制御端は、行毎にゲートライン 26 によって垂直シフトレジスタ 16 と接続されており、行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量がほぼ等しくなるように、各ゲートライン 26 には補償用ライン 26c が設けられている。これによって、不感帯を生じさせずに容易に複数個配列でき、受光面積を大きくすることが可能な固体撮像装置 10 が実現される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャド
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CC	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

BEST AVAILABLE COPY

## 明細書

### 固体撮像装置及び固体撮像装置アレイ

#### 技術分野

- 5       本発明は、固体撮像装置及び固体撮像装置アレイに関するものであり、特に、垂直走査信号及び水平走査信号に基づいて、各光電変換素子からの信号を順次読み出すX-Yアドレス方式の固体撮像素子に関するものである。

#### 背景技術

- 10       近年の情報処理装置の進歩に伴う画像処理速度の高速化と相まって、イメージセンサの受光面積拡大のニーズが高まっている。かかるニーズに答えるために、アモルファスSiとTFTを組み合わせて受光素子自体を大型化することも考えられるが、残像が残る点等を考慮すると、例えばMOSイメージセンサ等のX-Yアドレス方式の固体撮像装置を複数個配列して受光面積を拡大することが現実的である。

- 15       X-Yアドレス方式の固体撮像装置は、複数の光電変換素子をM行N列（M，Nは自然数）に配列した受光部を有し、当該受光部の1つの辺に面して、電荷を読み出すべき光電変換素子が存する行を指定する垂直シフトレジスタが形成され、上記垂直シフトレジスタが面する辺に隣接する辺に面して、電荷を読み出すべき光電変換素子が存する列を指定する水平シフトレジスタが形成されている。
- 20       従って、当該固体撮像装置を複数個配列して受光面積を拡大する場合は、 $2 \times 2$ の4個までは不感帯を生じさせずに配列させることができる（すなわち、垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタが周囲に配置されるように配列することができる）が、それ以上配列させる場合には、垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタが不感帯として作用する。

25       かかる不感帯を除去し、複数個配列することにより受光面積の拡大を可能とす

- る固体撮像装置としては、例えば特開平 9-326479 号公報に開示された固体撮像装置がある。かかる固体撮像装置は、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを、受光部が形成された面とは異なる面（具体的には受光部が形成された面と垂直な面）に形成することによって、固体撮像装置を複数個配列しても、
- 5 垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとに起因する不感帯の発生を防止することが可能となる。

#### 発明の開示

- 上記固体撮像装置を用いることにより、不感帯を生じさせずに固体撮像装置を
- 10 複数個配列することが可能となるが、かかる固体撮像装置は、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを、受光部が形成された面とは異なる面に形成するため、各固体撮像装置の製造及び配列が困難であった。

そこで本発明は、不感帯を生じさせずに容易に複数個配列でき、受光面積を大きくすることが可能な固体撮像装置を提供することを課題とする。

- 15 上記課題を解決するために、本発明の固体撮像装置は、基板上に M 行 N 列に配列された複数の光電変換素子を有する受光部と、列毎に設けられた第 1 の配線と、列毎に各光電変換素子と第 1 の配線とを接続する複数のスイッチからなる第 1 のスイッチ群と、第 1 のスイッチ群を構成する各スイッチを行毎に開閉させる垂直走査信号を出力する垂直シフトレジスタと、第 1 のスイッチ群を構成する各
- 20 スwitchの制御端と垂直シフトレジスタとを行毎に接続する第 2 の配線と、第 1 の配線それぞれと信号出力線とを接続する複数のスイッチからなる第 2 のスイッチ群と、第 2 のスイッチ群を構成する各スイッチを列毎に開閉させる水平走査信号を出力する水平シフトレジスタとを備え、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとはそれぞれ、受光部の対向する 2 辺側、または受光部の所定の 1 辺側、
- 25 に設けられており、第 2 の配線には、第 2 の配線の容量を行毎に略等しくする補償部が設けられていることを特徴としている。

垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを、受光部の対向する2辺側または所定の1辺側に設けることにより、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを受光部が形成された面と異なる面に形成する場合と比較して、固体撮像装置を容易に形成することができるとともに、容易に複数個配列することができる。

- 5        また、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを、受光部の対向する2辺側に設けた場合には、それにより、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタが設けられていない他の2辺の方向には、不感帯を生じさせずに固体撮像装置を何個でも配列することが可能となる。また、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとの双方を、受光部の所定の1辺側に設けた場合には、それにより、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタが設けられた辺と隣接する2辺の方向には、不感帯を生じさせずに固体撮像装置を何個でも配列することが可能となる。また、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタが設けられた辺と対向する辺側にもさらに、不感帯を生じさせずに固体撮像装置を配列することが可能となる。

- 10        これらの固体撮像装置によって、それぞれ上記した辺の方向について不感帯を生じないように配列した固体撮像装置アレイを構成することが可能である。

さらに、第2の配線には、行毎の第2の配線の容量を略等しくする補償部が設けられていることにより、行毎の第2の配線の長さの相違に起因する容量の相違が補償され、行毎の第2の配線の容量をほぼ等しくすることができる。

## 20        図面の簡単な説明

図1は、固体撮像装置の第1の実施形態を示す構成図である。

図2は、固体撮像装置の第2の実施形態を示す構成図である。

図3は、固体撮像装置の第3の実施形態を示す構成図である。

図4は、固体撮像装置の第4の実施形態を示す構成図である。

- 25        図5は、図1に示した固体撮像装置を用いて構成された固体撮像装置アレイの一例を示す構成図である。

図 6 は、図 4 に示した固体撮像装置を用いて構成された固体撮像装置アレイの一例を示す構成図である。

図 7 は、図 4 に示した固体撮像装置を用いて構成された固体撮像装置アレイの他の例を示す構成図である。

5

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の第 1 の実施形態に係る固体撮像装置について、図面を参照して説明する。まず、本実施形態に係る固体撮像装置の構成について説明する。図 1 は、本実施形態に係る固体撮像装置の構成図である。ここで、説明の便宜上、図 1 の左右方向を x 軸方向（右向き正）とし、上下方向を y 軸方向（上向き正）とする。

10

本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、図 1 に示すように、基板 12 上に形成された受光部 14、垂直シフトレジスタ 16、水平シフトレジスタ 18 及びチャージアンプ（増幅部）20 を主に備えて構成される。以下、詳細に説明する。

受光部 14 は、光の入射量に応じた電荷量を蓄積するフォトダイオード（光電変換素子）22 を基板 12 上に複数個配列して構成される。より具体的には、y 軸方向に M 行、x 軸方向に N 列（M、N は自然数）に配列された M×N 個のフォトダイオード 22 によって受光部 14 が構成される。

15

受光部 14 を構成するフォトダイオード 22 のそれぞれには、一端が当該フォトダイオード 22 に接続され、他端が後述の信号読み出しラインに接続されたゲートスイッチ（第 1 のスイッチ群を構成するスイッチ）24 が設けられている。従って、ゲートスイッチ 24 が開のときには、フォトダイオード 22 への光の入射に伴って電荷が蓄積され、ゲートスイッチ 24 が閉になるとフォトダイオード 22 に蓄積された電荷が後述の信号読み出しラインに読み出される。

20

垂直シフトレジスタ 16 は、基板 12 上であって、受光部 14 の y 軸方向の上側の辺側に形成されている。垂直シフトレジスタ 16 は、ゲートスイッチ 24 を開閉させるための垂直走査信号を出力する。

25

各ゲートスイッチ 24 の制御端と垂直シフトレジスタ 16 とは、ゲートライン (第 2 の配線) 26 によって接続されており、垂直シフトレジスタ 16 から出力された垂直走査信号によって各ゲートスイッチ 24 を開閉させることができるようになっている。ゲートライン 26 は、具体的には、受光部 14 に配列されたフォトダイオード 22 の列間を縫って垂直シフトレジスタ 16 から y 軸方向に延線された N 本の垂直ライン 26 a と、垂直ライン 26 a それぞれに接続され、受光部 14 に配列されたフォトダイオード 22 の行間を縫って x 軸方向に延線された N 本の水平ライン 26 b とを備えて構成されており、各水平ライン 26 b は、同一行に存在する各ゲートスイッチ 24 の制御端に接続されている。従って、垂直シフトレジスタ 16 とゲートスイッチ 24 の制御端とは、行毎に接続されていることになる。ここで、特に、ゲートライン 26 の垂直ライン 26 a には、行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量がほぼ等しくなるように、より具体的には、ゲートライン 26 の各垂直ライン 26 a の長さが等しくなるように、各ゲートライン 26 の各垂直ライン 26 a 毎に補償用ライン (補償用配線) 26 c が設けられている。すなわち、上記各水平ライン 26 b の長さは互いに等しく、上記補償用ライン 26 c を含めた各垂直ライン 26 a の長さも互いに等しくなっている。

受光部 14 に配列されたフォトダイオード 22 の列間には、さらに、上記ゲートスイッチ 24 の他端が列毎に接続された M 本の信号読み出しライン (第 1 の配線) 28 が設けられている。当該 M 本の信号読み出しライン 28 は、各信号読み出しライン 28 毎に設けられるとともに信号読み出しライン 28 に読み出された電荷量を増幅するチャージアンプ 20 (増幅部)、及び、同じく各信号読み出しライン 28 毎に設けられるとともにフォトダイオード 22 から読み出された電荷を信号出力ライン 30 に出力する読み出しスイッチ (第 2 のスイッチ群を構成するスイッチ) 32 を介して信号出力ライン 30 に接続されている。ここで特に、各チャージアンプ 20 は、受光部 14 の y 軸方向の下側の辺側に形成されてい

る。

水平シフトレジスタ 18 は、基板 12 上であって、受光部 14 の y 軸方向の下側の辺側に形成されている。すなわち、垂直シフトレジスタ 16 と水平シフトレジスタ 18 とはそれぞれ受光部 14 の対向する 2 辺側に設けられていることになる。また、各チャージアンプ 20 と水平シフトレジスタ 18 とはともに、受光部 14 の y 軸方向の下側の辺側に形成されていることから、各チャージアンプ 20 は受光部 14 の辺のうち、水平シフトレジスタ 18 が設けられた辺側に形成されていることになる。ここで、水平シフトレジスタ 18 は、読み出しスイッチ 32 を開閉させるための水平走査信号を出力する。

続いて、本実施形態に係る固体撮像装置の作用について説明する。本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、垂直シフトレジスタ 16 と水平シフトレジスタ 18 とを、受光部 14 が形成された基板 12 上に形成することで、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを受光部が形成された面と異なる面に形成する場合と比較して、固体撮像装置自体を容易に形成することができる。また、垂直シフトレジスタ 16、水平シフトレジスタ 18 及び受光部 14 が同一基板 12 上に形成されていることで、当該固体撮像装置 10 を複数個配列する際の特別な留意も不要となり、容易に複数個配列することができる。

また、本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、垂直シフトレジスタ 16 と水平シフトレジスタ 18 とを、受光部 14 の対向する 2 辺 (y 軸方向に対向する 2 辺) 側に設けており、受光部 14 の他の 2 辺に面しては、他の素子等が形成されていない。従って、かかる他の 2 辺の方向 (x 軸方向) には、不感帯を生じさせずに固体撮像装置 10 を何個でも配列することが可能となる。

さらに、本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、ゲートライン 26 に、行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量がほぼ等しくなるように、ゲートライン 26 の各垂直ライン 26 a の長さをほぼ等しくする補償用ライン 26 c が設けられている。そのため、行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量をほぼ等しくす



ることができるとともに、行毎に接続された各ゲートライン 26 の抵抗をもほぼ等しくすることができる。

また、本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、チャージアンプ 20 を備えることで、信号読み出しライン 28 に読み出された電荷量を効果的に増幅することができるとともに、受光部 14 の辺のうち水平シフトレジスタ 18 が設けられた辺側にチャージアンプ 20 を設けることで、当該チャージアンプの存在に関わらず、不感帯を生じさせずに固体撮像装置 10 を x 軸方向に何個でも配列することが可能となる。

続いて、本実施形態に係る固体撮像装置の効果について説明する。本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、垂直シフトレジスタ 16、水平シフトレジスタ 18 及び受光部 14 が同一基板 12 上に形成されていることで、製造及び配列が容易となる。その結果、容易に受光面積を拡大することが可能となる。

また、本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、垂直シフトレジスタ 16 と水平シフトレジスタ 18 とを、受光部 14 の対向する 2 辺側に設けることで、不感帯を生じさせずに特定の方法（x 軸方向）に固体撮像装置 10 を何個でも配列することが可能となる。その結果、不感帯を生じさせずに受光面積を拡大することが可能となる。

さらに、本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、補償用ライン 26c を設けることによって、行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量をほぼ等しくすることができるとともに、行毎に接続された各ゲートライン 26 の抵抗をもほぼ等しくすることができる。ここで、受光部 14 を構成するフォトダイオード 22 に行毎に接続される各ゲートライン長が異なると、各ゲートラインによって容量、抵抗が異なってしまう。かかる各ゲートラインの容量や抵抗の相違（特に容量の相違）は、垂直走査信号の伝達特性に影響を与え、各フォトダイオード 22 からの出力信号にむらを生じさせ、結果的には画像ムラに発展する。しかし、本実施形態に係る固体撮像装置 10 は、上記の如く、行毎に接続された各ゲートライン 2

6の容量および抵抗をほぼ等しくすることができるため、画像ムラの発生を防止することができる。また、各ゲートライン26の垂直ライン26aの長さを揃えることで、受光部14に配列されたフォトダイオード22の列間のうち垂直ライン26aが形成された部分と形成されていない部分とが併存することが防止される。その結果、各フォトダイオード22の開口面積を揃えることができ、開口面積の相違に起因する画像ムラの発生も防止することもできる。

続いて、本発明の第2の実施形態に係る固体撮像装置について、図面を用いて説明する。図2は、本実施形態に係る固体撮像装置の構成図である。本実施形態に係る固体撮像装置40が、上記第1の実施形態に係る固体撮像装置10と構成上異なる点は以下の通りである。すなわち、上記第1の実施形態に係る固体撮像装置10においては、行毎に接続された各ゲートライン26の容量がほぼ等しくなるように、ゲートライン26の各垂直ライン26aの長さを等しくする補償用ライン26cを設けていたが、本実施形態に係る固体撮像装置40は、行毎に接続された各ゲートライン26の容量がほぼ等しくなるように、各ゲートライン26の各垂直ライン26a毎にキャパシタ42を接続した点である。ここで、各ゲートライン26の垂直ライン26aの長さが短くなるほど、当該垂直ライン26aに接続されるキャパシタ42の容量は大きくなる。

また、受光部14に配列されたフォトダイオード22の列間の各垂直ライン26aの延長線上であって、当該垂直ライン26aが設けられていない部分には、垂直ライン26aとほぼ同一の幅を有し、ポリシリコン、若しくはアルミニウムからなる遮光ライン44が形成されている。垂直ライン26aが設けられていない部分に、垂直ライン26aとほぼ同一の幅を有する遮光ライン44を形成することで、受光部14に配列されたフォトダイオード22の列間のうち垂直ライン26aが形成された部分と形成されていない部分とが併存しても、各フォトダイオード22の開口面積を揃えることができ、開口面積の相違に起因する画像ムラの発生をも防止することができる。

本実施形態に係る固体撮像装置 40 を用いた場合も、上記第 1 の実施形態に係る固体撮像装置 10 と同様に、不感帯を生じさせずに容易に受光面積を拡大することが可能となる。

5       また、本実施形態に係る固体撮像装置 40 においては、キャパシタ 42 を用いて、行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量をほぼ等しくするため、補償用ライン 26c を配設する場合と比較して、容易に行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量をほぼ等しくすることが可能となる。ここで、補償用ライン 26c を配設した場合と比較して、各ゲートライン 26 の抵抗は厳密には等しくすることはできないが、主として各ゲートラインの容量の相違が垂直走査信号の伝達特性に影響を与え、画像ムラに発展することを考慮すると、キャパシタ 42 を用い  
10       ることで簡易かつ効果的に画像ムラの発生を低減させることが可能となる。

続いて、本発明の第 3 の実施形態に係る固体撮像装置について、図面を用いて説明する。図 3 は、本実施形態に係る固体撮像装置の構成図である。本実施形態に係る固体撮像装置 50 が、上記第 1 の実施形態に係る固体撮像装置 10 と構成上異なる点は以下の通りである。すなわち、上記第 1 の実施形態に係る固体撮像装置 10 においては、行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量がほぼ等しくなるように、ゲートライン 26 の各垂直ライン 26a の長さを等しくする補償用  
15       ライン 26c を設けていたが、本実施形態に係る固体撮像装置 50 は、行毎に接続された各ゲートライン 26 の容量がほぼ等しくなるように、各ゲートライン 26 の各垂直ライン 26a 毎に導電性パッド 52 を設けた点である。ここで、各ゲートライン 26 の垂直ライン 26a の長さが短くなるほど、当該垂直ライン 26a に設けられる導電性パッド 52 の面積が大きくなる。ここで、導電性パッド 52 は、基板 12 及び他の導電部分と相まってキャパシタの機能を発揮し、面積が  
20       大きいほどその容量は大きくなる。

25       また、上記第 2 の実施形態に係る固体撮像装置 40 と同様に、受光部 14 に配列されたフォトダイオード 22 の列間の各垂直ライン 26a の延長線上であっ

て、当該垂直ライン 26 a が設けられていない部分には、遮光ライン 44 が形成されており、開口面積の相違に起因する画像ムラの発生を防止している。

本実施形態に係る固体撮像装置 50 を用いた場合も、上記第 1 の実施形態に係る固体撮像装置 10 と同様に、不感帯を生じさせずに容易に受光面積を拡大することが可能となる。

また、本実施形態に係る固体撮像装置 50 においても、上記第 2 の実施形態に係る固体撮像装置 40 と同様に、各ゲートライン 26 の抵抗は厳密には等しくすることはできないが、主として各ゲートラインの容量の相違が垂直走査信号の伝達特性に影響を与え、画像ムラに発展することを考慮すると、導電性パッド 52 を用いることで簡易かつ効果的に画像ムラの発生を低減させることが可能となる。

続いて、本発明の第 4 の実施形態に係る固体撮像装置について、図面を用いて説明する。図 4 は、本実施形態に係る固体撮像装置の構成図である。本実施形態に係る固体撮像装置 60 が、上記第 1 の実施形態に係る固体撮像装置 10 と構成上異なる点は以下の通りである。すなわち、上記第 1 の実施形態に係る固体撮像装置 10 においては、垂直シフトレジスタ 16 と水平シフトレジスタ 18 とはそれぞれ受光部 14 の対向する 2 辺側に設けていたが、本実施形態に係る固体撮像装置 60 においては、垂直シフトレジスタ 16 と水平シフトレジスタ 18 との双方を、受光部 14 の所定の 1 辺（y 軸方向下側の辺）側に設けている。

本実施形態に係る固体撮像装置 60 を用いた場合も、上記第 1 の実施形態に係る固体撮像装置 10 と同様に、不感帯を生じさせずに容易に受光面積を拡大することが可能となる。また、本実施形態に係る固体撮像装置 60 を用いる場合は、垂直シフトレジスタ 16 と水平シフトレジスタ 18 が設けられた辺と対向する辺（y 軸方向上側の辺）側にもさらに、不感帯を生じさせずに固体撮像装置 60 を配列することが可能となり、さらに受光面積を拡大することが可能となる。

また、本実施形態にかかる固体撮像装置 60 は、垂直シフトレジスタ 16 と水

平シフトレジスタ18との双方を、受光部14の1辺に面して設けることで、垂直シフトレジスタ16と水平シフトレジスタ18とを1つのCMOS素子として形成でき、垂直シフトレジスタ16と水平シフトレジスタ18の形成が容易となる。

- 5       上記した各実施形態による固体撮像装置を用いれば、それぞれ上述したように所定の辺側に固体撮像装置を配列して、不感帯を生じさせない固体撮像装置アレイを形成することが可能である。

すなわち、第1～第3の実施形態の固体撮像装置10、40、50は、垂直シフトレジスタ16と水平シフトレジスタ18とが受光部14の対向する2辺側  
10       (y軸方向上下側)に設けられている。したがって、x軸方向の2辺のうちのいずれか1辺がそれぞれ接するように隣接する固体撮像装置を配列することによって、その間に不感帯を生じない固体撮像装置アレイを構成することができる。

また、第4の実施形態の固体撮像装置60は、垂直シフトレジスタ16と水平シフトレジスタ18との双方が受光部14の1辺側(y軸方向下側)に設けられて  
15       いる。したがって、x軸方向の2辺またはy軸方向上側の1辺のうちのいずれか1辺がそれぞれ接するように隣接する固体撮像装置を配列することによって、その間に不感帯を生じない固体撮像装置アレイを構成することができる。

図5は、図1に示した固体撮像装置10を用いて形成された固体撮像装置アレイの一例を示す構成図である。この固体撮像装置アレイ100は、それぞれ受光部14の対向する2辺側に垂直シフトレジスタ16を含む垂直シフトレジスタ部15及び水平シフトレジスタ18を含む水平シフトレジスタ部17が形成されて  
20       いる5つの固体撮像装置10<sub>1</sub>～10<sub>5</sub>を用いている。

そして、これらの固体撮像装置10<sub>1</sub>～10<sub>5</sub>は、その垂直シフトレジスタ部15を図中の上辺側、水平シフトレジスタ部17を下辺側とし、それらの辺に垂直な辺をそれぞれの隣接する固体撮像装置が接する辺として左から右へ順次配置  
25       されて、アレイが形成されている。これによって、横1列に配列された各固体撮

像装置 10<sub>1</sub>～10<sub>5</sub>間に不感帯が生じない固体撮像装置アレイ 100 が実現される。なお、図 2、図 3 に示した固体撮像装置 40、50 についても同様の構成による固体撮像装置アレイが可能である。

図 6 は、図 4 に示した固体撮像装置 60 を用いて形成された固体撮像装置アレイの一例を示す構成図である。この固体撮像装置アレイ 600 は、それぞれ受光部 14 の 1 辺側に垂直シフトレジスタ 16 及び水平シフトレジスタ 18 を含むシフトレジスタ部 19 が形成されている 6 つの固体撮像装置 60<sub>1</sub>～60<sub>6</sub>を用いている。

そして、それらのうち固体撮像装置 60<sub>1</sub>～60<sub>3</sub>は、シフトレジスタ部 19 を図中の上辺側とし、その辺に垂直な辺をそれぞれ隣接する固体撮像装置が接する辺として左から右へ順次配置されて、上部アレイ 601 が形成され、一方、固体撮像装置 60<sub>4</sub>～60<sub>6</sub>は、シフトレジスタ部 19 を図中の下辺側とし、その辺に垂直な辺をそれぞれ隣接する固体撮像装置が接する辺として左から右へ順次配置されて、下部アレイ 602 が形成されている。さらに、上部アレイ 601 下側のシフトレジスタ部 19 に対向する辺と、下部アレイ 602 上側のシフトレジスタ部 19 に対向する辺と、が互いに接するように配置する。これによって、横 2 列に配列された各固体撮像装置 60<sub>1</sub>～60<sub>6</sub>間に不感帯が生じない固体撮像装置アレイ 600 が実現される。

図 5、図 6 に示した横 1 列または 2 列の固体撮像装置アレイは、横方向（x 軸方向）の配列個数については制限がなく、不感帯を生じることなく何個でも配列することが可能である。

垂直シフトレジスタ及び水平シフトレジスタが同じ辺側に形成された固体撮像装置 60 については、さらに様々な配列方法が可能である。例えば、医療分野での利用などにおいては特殊な形状の受光領域が必要とされる場合があり、本固体撮像装置はそのような形状に対しても適用することが可能である。

図 7 は、図 4 に示した固体撮像装置 60 を用いて形成された固体撮像装置アレ

イの他の例を示す構成図である。この固体撮像装置アレイ700は、9つの固体撮像装置60<sub>1</sub>～60<sub>9</sub>を用いている。そして、図6に示した固体撮像装置アレイ600におけるアレイ601、602と同様にして、固体撮像装置60<sub>1</sub>～60<sub>3</sub>から第1のアレイ701を、固体撮像装置60<sub>4</sub>～60<sub>6</sub>から第2のアレイ702を、固体撮像装置60<sub>7</sub>～60<sub>9</sub>から第3のアレイ703をそれぞれ形成する。

さらに、第1のアレイ701のシフトレジスタ部19を図中の上辺側とし、また、第2のアレイ702のシフトレジスタ部19を下辺側として、固体撮像装置60<sub>2</sub>、60<sub>3</sub>のシフトレジスタ部19に対向する下辺がそれぞれ固体撮像装置60<sub>4</sub>、60<sub>5</sub>のシフトレジスタ部19に対向する上辺と接するように配置する。また、第3のアレイ703をシフトレジスタ部19が図中の左辺側となるようにし、上側に位置する固体撮像装置60<sub>7</sub>のシフトレジスタ部19に垂直な上辺及び対向する右辺が、それぞれ固体撮像装置60<sub>1</sub>の下辺及び固体撮像装置60<sub>4</sub>の左辺に接するように配置する。このような配列においても、各固体撮像装置60<sub>1</sub>～60<sub>9</sub>間に不感帯が生じない固体撮像装置アレイ700を実現することができる。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、撮像されない領域である不感帯を生じさせずに大受光面積を得ることが可能な固体撮像装置として利用可能である。すなわち、垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを、受光部の対向する2辺側、または所定の1辺側に設けることにより、製造及び配列が容易となる。その結果、容易に受光面積を拡大し、特にシフトレジスタが設けられていない辺の方向に対して不感帯を生じさせずに固体撮像装置を何個でも配列することが可能となる。

さらに、本発明の固体撮像装置は、第2の配線に、行毎の第2の配線の容量を略等しくする補償部を設けることで、行毎の第2の配線の長さの相違に起因する

容量の相違が補償される。その結果、当該容量の相違に起因する画像ムラの発生が低減される。



## 請求の範囲

1. 基板上にM行N列に配列された複数の光電変換素子を有する受光部と、

前記列毎に設けられた第1の配線と、

5 前記列毎に前記各光電変換素子と前記第1の配線とを接続する複数のスイッチからなる第1のスイッチ群と、

前記第1のスイッチ群を構成する各スイッチを前記行毎に開閉させる垂直走査信号を出力する垂直シフトレジスタと、

10 前記第1のスイッチ群を構成する各スイッチの制御端と前記垂直シフトレジスタとを前記行毎に接続する第2の配線と、

前記第1の配線それぞれと信号出力線とを接続する複数のスイッチからなる第2のスイッチ群と、

前記第2のスイッチ群を構成する各スイッチを前記列毎に開閉させる水平走査信号を出力する水平シフトレジスタと

15 を備え、

前記垂直シフトレジスタと前記水平シフトレジスタとはそれぞれ、前記受光部の対向する2辺側に設けられており、

前記第2の配線には、該第2の配線の容量を前記行毎に略等しくする補償部が設けられている

20 ことを特徴とする固体撮像装置。

2. 基板上にM行N列に配列された複数の光電変換素子を有する受光部と、

前記列毎に設けられた第1の配線と、

25 前記列毎に前記各光電変換素子と前記第1の配線とを接続する複数のスイッチからなる第1のスイッチ群と、

前記第1のスイッチ群を構成する各スイッチを前記行毎に開閉させる垂直走査

信号を出力する垂直シフトレジスタと、

前記第 1 のスイッチ群を構成する各スイッチの制御端と前記垂直シフトレジスタとを前記行毎に接続する第 2 の配線と、

5 前記第 1 の配線それぞれと信号出力線とを接続する複数のスイッチからなる第 2 のスイッチ群と、

前記第 2 のスイッチ群を構成する各スイッチを前記列毎に開閉させる水平走査信号を出力する水平シフトレジスタと  
を備え、

10 前記垂直シフトレジスタと前記水平シフトレジスタとはそれぞれ、前記受光部の所定の 1 辺側に設けられており、

前記第 2 の配線には、該第 2 の配線の容量を前記行毎に略等しくする補償部が設けられている

ことを特徴とする固体撮像装置。

15 3. 前記受光部の辺のうち、前記水平シフトレジスタが設けられた辺側に、前記第 1 の配線に読み出された電荷量を増幅する増幅部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の固体撮像装置。

4. 前記補償部は、

前記行毎に前記第 2 の配線に接続されたキャパシタである  
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

20 5. 前記補償部は、

前記行毎に前記第 2 の配線に設けられた導電性パッドである  
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

6. 前記補償部は、

25 前記行毎の前記第 2 の配線の長さが等しくなるように、前記行毎に前記第 2 の配線に設けられた補償用配線である  
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

7. 請求項 1 に記載の固体撮像装置を複数配列して形成された固体撮像装置アレイであって、

互いに隣接する 2 つの前記固体撮像装置について、

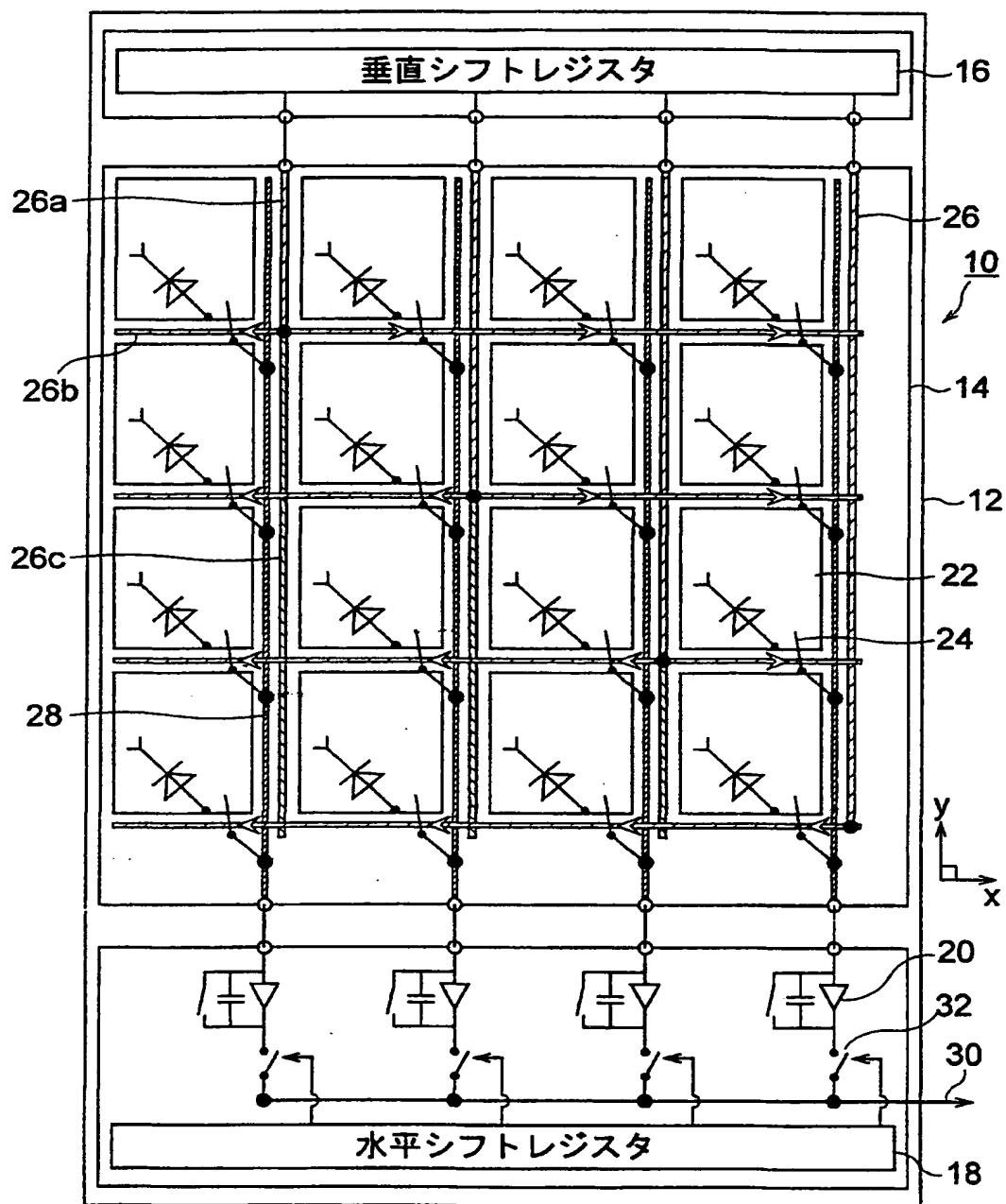
5 一方の前記固体撮像装置の前記受光部の 4 辺のうち、前記垂直シフトレジスタまたは前記水平シフトレジスタが設けられた辺に対して垂直な 2 辺のうちのいずれか 1 辺と、他方の前記固体撮像装置の前記受光部の 4 辺のうち、前記垂直シフトレジスタまたは前記水平シフトレジスタが設けられた辺に対して垂直な 2 辺のうちのいずれか 1 辺と、が接するように前記 2 つの固体撮像装置が隣接されることを特徴とする固体撮像装置アレイ。

10 8. 請求項 2 に記載の固体撮像装置を複数配列して形成された固体撮像装置アレイであって、

互いに隣接する 2 つの前記固体撮像装置について、

15 一方の前記固体撮像装置の前記受光部の 4 辺のうち、前記垂直シフトレジスタ及び前記水平シフトレジスタが設けられた辺に対して垂直な 2 辺または対向する 1 辺のうちのいずれか 1 辺と、他方の前記固体撮像装置の前記受光部の 4 辺のうち、前記垂直シフトレジスタ及び前記水平シフトレジスタが設けられた辺に対して垂直な 2 辺または対向する 1 辺のうちのいずれか 1 辺と、が接するように前記 2 つの固体撮像装置が隣接されることを特徴とする固体撮像装置アレイ。

**图 1**





**图3**

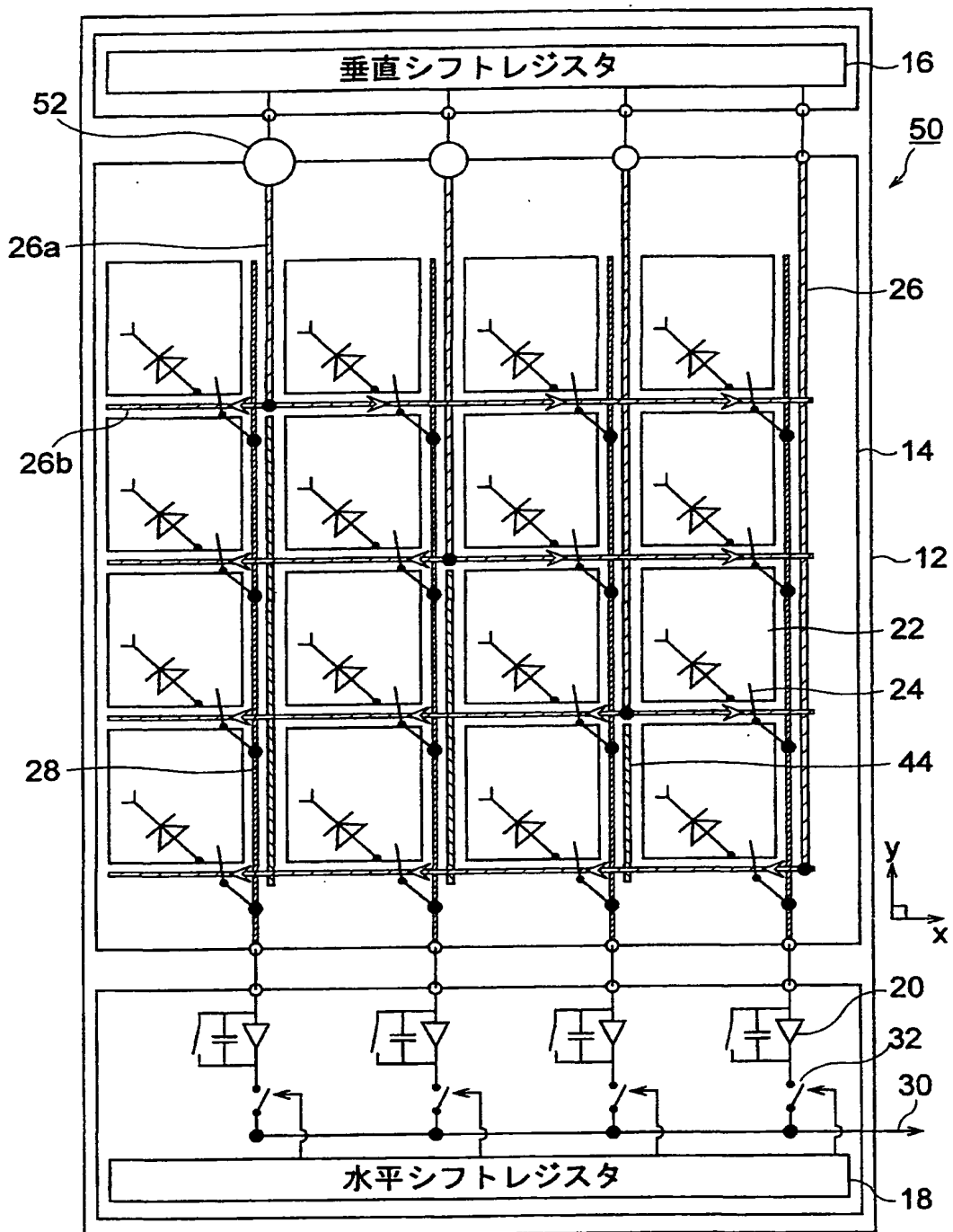


图4

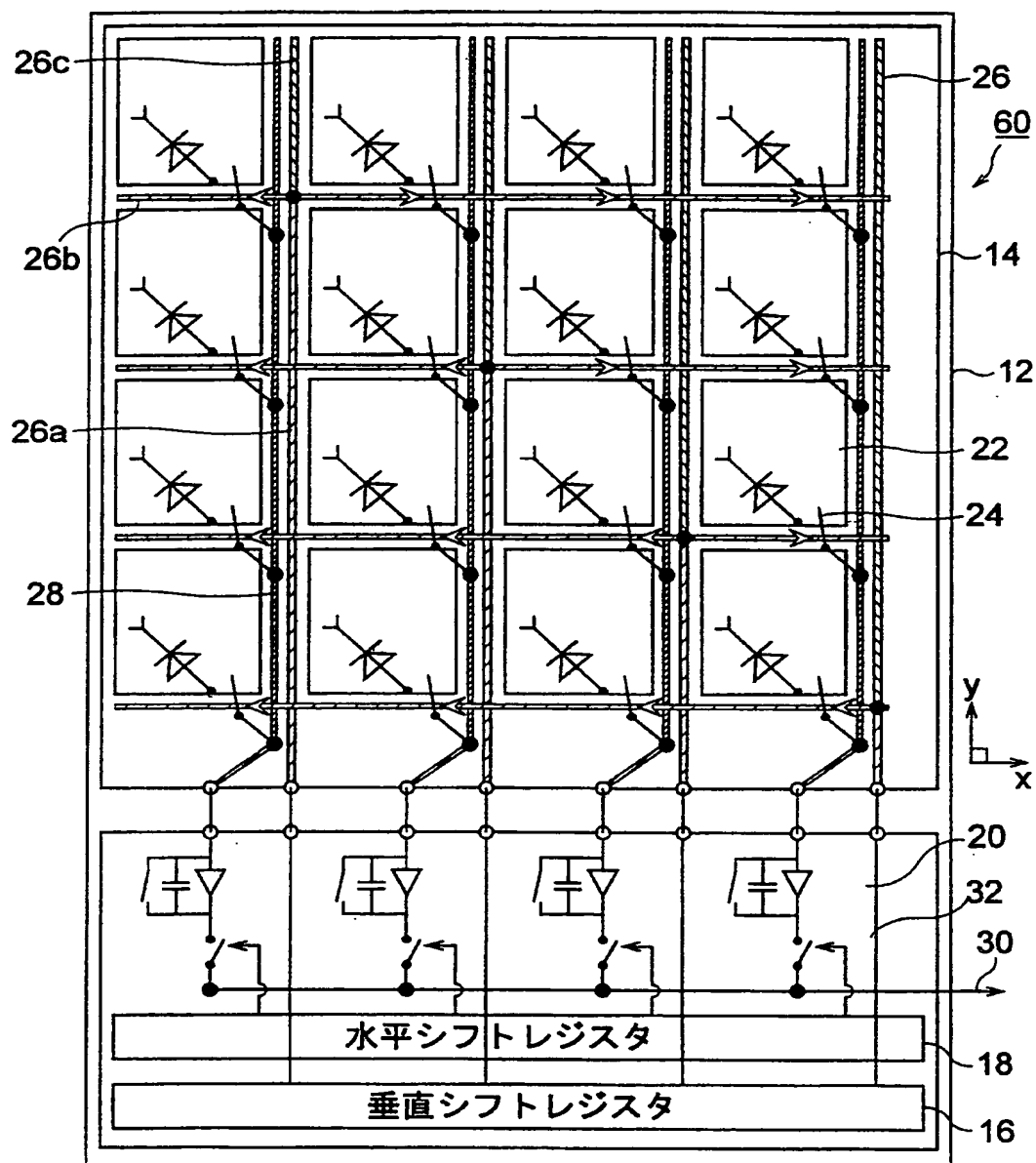


図5

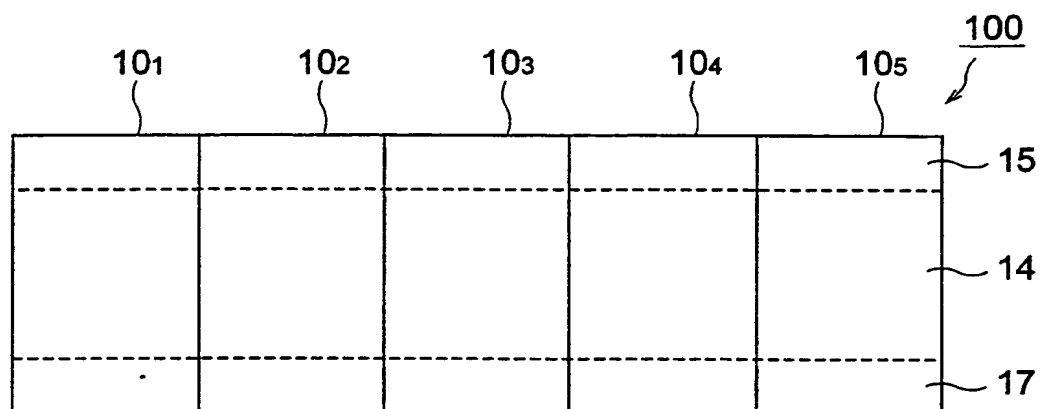


図6

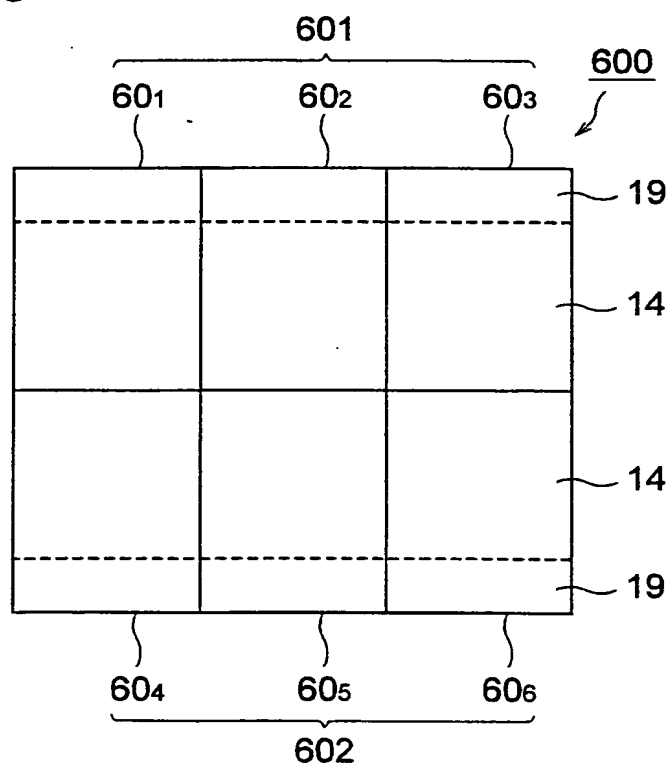
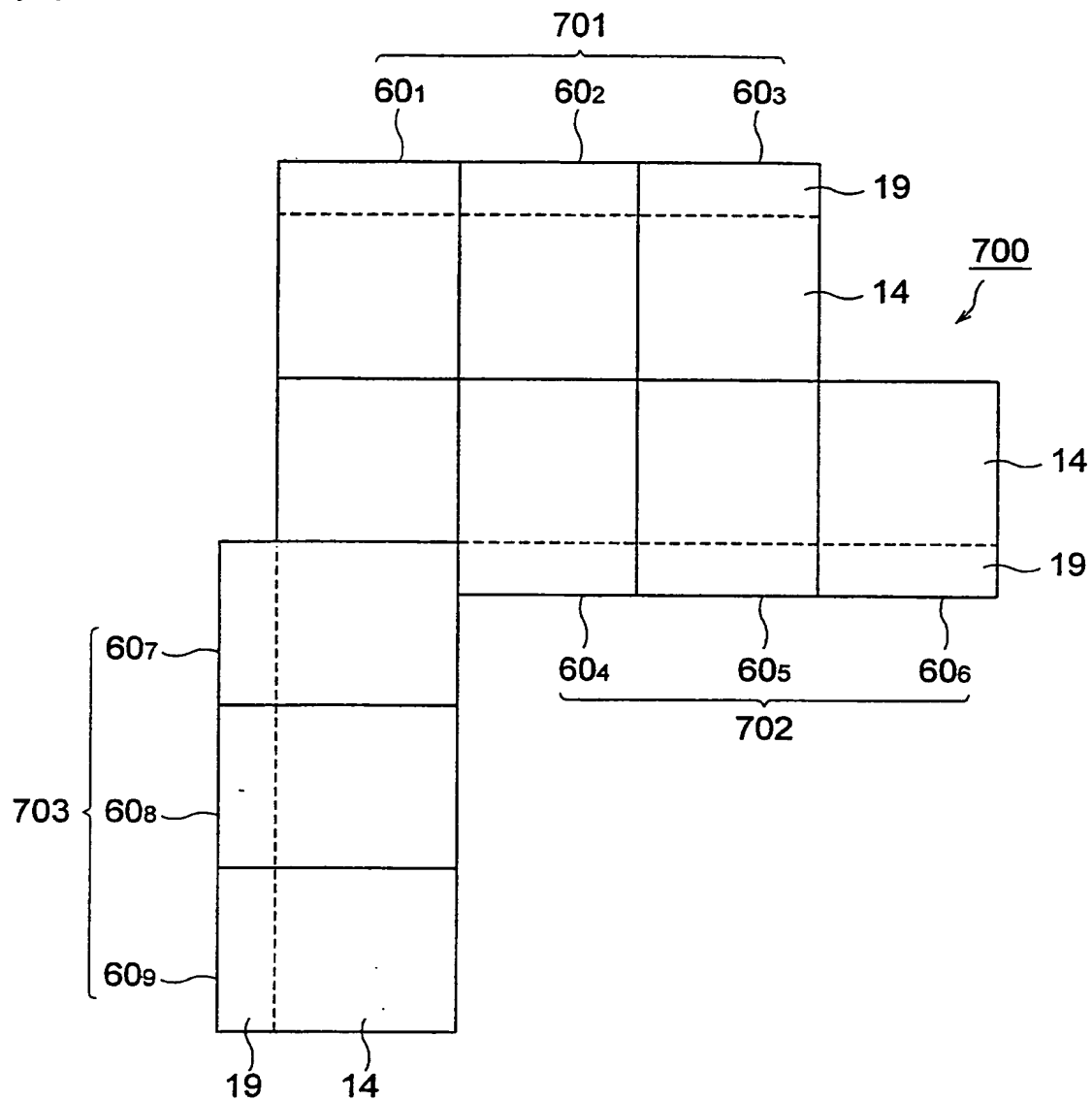




図7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> H01L27/146, H04N5/335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H01L27/146, H04N5/335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched.

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 6-260630, A (Nikon Corp.), 16 September, 1994 (16. 09. 94), Full text ; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-8
A	JP, 61-253859, A (Hitachi, Ltd.), 11 November, 1986 (11. 11. 86), Claims ; page 3, upper left column, line 17 to lower left column, line 9 ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-8
A	JP, 63-257267, A (Seiko Instruments Inc.), 25 October, 1988 (25. 10. 88), Claims ; Examples ; Fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP, 8-181821, A (Canon Inc.), 12 July, 1996 (12. 07. 96), Full text ; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means

"P" document published prior to the international filing date but later than  
the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority  
date and not in conflict with the application but cited to understand  
the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive step  
when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such combination  
being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 October, 1999 (12. 10. 99)

Date of mailing of the international search report  
19 October, 1999 (19. 10. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>6</sup> H01L27/146, H04N5/335

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>6</sup> H01L27/146, H04N5/335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996  
日本国公開実用新案公報 1971-1999  
日本国登録実用新案公報 1994-1999  
日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 6-260630, A (株式会社ニコン) 16. 9月. 1994 (16. 09. 94) 全文, 図1-5 (ファミリーなし)	1-8
A	J P, 61-253859, A (株式会社日立製作所) 11. 11月. 1986 (11. 11. 86) 特許請求の範囲, 第3頁左上欄第17行-同頁左下欄第9行, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-8
A	J P, 63-257267, A (セイコー電子工業株式会社) 25. 10月. 1988 (25. 10. 88) 特許請求の範囲, [実施例] の欄, 第1図 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 10. 99

国際調査報告の発送日

19.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
市川 篤



4 L 9544

電話番号 03-3581-1101 内線 3497

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 8-181821, A (キャノン株式会社) 12. 7月. 1996 (12. 07. 96) 全文, 図1-9 (ファミリーなし)	1-8